

PENELITIAN PERUBAHAN WARNA DAN ETILEN SELAMA PEMERAMAN DAUN TEMBAKAU KULTIVAR MADURA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP MUTU TEMBAKAU RAJANGAN

JOKO PURDIYANTO

Fakultas Pertanian Universitas Madura Pamekasan

RINGKASAN

Perubahan warna dan etilen daun tembakau kultivar Madura (*Nicotiana tabacum* varietas Jepon) telah diteliti di Laboratorium Biokimia PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjahmada Jogjakarta dan Laboratorium Inti dan Atom Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Gadjahmada Yogyakarta tahun 1995. Perubahan warna diukur dengan Crommometer CR-200, sedangkan produksi etilen, ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) serta MACC (malonyl-ACC) dengan Spektroskopi Fotoakustik, dari sampel 100 kg daun tembakau varietas Jepon yang ditanam mulai bulan April sampai dengan September 1995 di Desa Plakpak, Kecamatan Pegantenan, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Sampel daun tembakau merupakan hasil pemetikan acak daun tengah masak optimum yang ditandai seluruh permukaan daun telah menguning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi etilen endogen oleh daun tembakau pada hari pertama pemeraman pada konsentrasi sebesar 169 ppb. sudah mampu menginisiasi proses pematangan. Persentasi konversi ACC menjadi etilen selama 8 hari pemeraman terus meningkat dari 7.7 sampai dengan 61.4 %. Analisis Uji F yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil, menunjukkan bahwa bertambahnya intensitas warna kuning sangat nyata mulai pemeraman hari kedua. Hal ini menandakan bahwa proses penguningan daun sudah terjadi sejak pemeraman hari kedua. Sebaliknya penurunan intensitas warna hijau menunjukkan perbedaan yang sangat nyata mulai pemeraman hari kelima, sehingga sudah tidak terjadi degradasi klorofil. Tingkat kecerahan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata mulai hari ketiga pemeraman, artinya pemeraman dapat dilaksanakan mulai hari ketiga. Berdasarkan penilaian ketiga kriteria tersebut, maka pemeraman yang terbaik sudah dapat dilakukan sejak hari ketiga sampai dengan hari kelima. Dengan demikian petani mempunyai 3 hari lama pemeraman yang dapat digilir waktu pelaksanaannya untuk mengatasi keterbatasan tenaga perajang.

Kata kunci : *Nicotiana tabacum*, kualitas tembakau, etilen, ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid), MACC (malonyl-ACC)

ABSTRACT

Colour alternation and ethylene changes during ripening tobacco leaves cultivar Madura and its effect to the quality of slice Madura tobacco

The colour change and ethylene production in the leaves of Madura tobacco (*Nicotiana tabacum*) during ripening was studied at "Laboratorium Biokimia Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjahmada Yogyakarta" and "Laboratorium Inti dan Atom Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Gadjahmada Yogyakarta". The change of colour was measured with Chrommometer CR-200, while the production of ethylene, ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) and MACC (malonyl-ACC) were measured with Photoacoustic Spectroscopy, from the sample of 100 kg tobacco leaves cv. Jepon grown from April to September 1995 in Plakpak, Pegantenan, Pamekasan, East Java. The experiment was designed as a completely randomized design in three replicates. The leaves samples were taken randomly from the mature middle leaves. Results showed that endogenous ethylene production at the first day at a level of 169 ppb. was able to initiate ripening. Conversion percentage of ACC to ethylene for 8 days ripening increased from 7.7 up to 61.4 %. F tests least significantly different (1%), showed that yellow intensity significantly increased on the second day. This indicated that ripening process was

started on the second day. On the other hand green intensity significantly decreased at the fifth day, thus no chlorophyll degradation. Brightness was significantly observed on the third day of ripening, meaning that ripening started on the third day. Based on the three criteria, the best ripening period was from the third to the fifth day. This implies that the farmers will have three day periods of ripening which can be arranged to overcome the shortage of man power for slicing the leaves.

Key words: *Nicotiana tabacum*, tobacco quality, ethylene, ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid), MACC (malonyl-ACC)

PENDAHULUAN

Tembakau Madura (*Nicotiana tabacum* varietas Jepon) yang mempunyai mutu spesifik yang sangat dibutuhkan oleh pabrik rokok kretek sebagai bahan baku utama, khususnya dalam membentuk dan menentukan aroma khas rokok kretek.

Tahap-tahap pengolahan daun tembakau Madura menjadi tembakau rajangan adalah pemetikan, pemeraman, penggulungan, perajangan, penjemuran, dan pembungkusan. Dari areal tanam 30 000-40 000 ha, setiap tahun dapat dihasilkan tembakau + 15 750 ton dalam bentuk rajangan (sebagai hasil utama) dan + 2 100 ton dalam bentuk krosok (sebagai hasil samping). Produk tembakau rajangan kering tersebut berasal dari 130 000 ton daun basah yang dipanen dalam waktu empat minggu. Puncak panen (panen raya) sekitar minggu kedua dan ketiga. Karena jumlah tenaga perajang di Madura sangat terbatas, terutama pada saat panen raya, maka perajangan dilakukan secara berkelompok dan bergilir dari petani yang satu ke petani yang lain. Hal ini dilakukan karena proses pematangan pada tahap pemeraman tidak boleh ditunda. Secara tradisional pemeraman dilakukan dalam ruangan besar dengan cara menyusun daun tembakau yang telah digulung kemudian dihampar dengan posisi pucuk daun diatas dengan ditutupi daun-daunan untuk menjaga agar daun tembakau tetap segar. Proses tersebut berlangsung selama tiga sampai tujuh hari.

Permasalahan yang dihadapi pada pengolahan daun tembakau Madura untuk rajangan antara lain cara penentuan kriteria matang pada tahap pemeraman. Selama ini kriteria matang dilakukan sepenuhnya berdasarkan kemampuan organoleptis petani. Pemeraman daun harus dilakukan tepat waktu, karena kalau tertunda akan menurunkan mutu (HARTONO, 1991). Pada tahap pemeraman terjadi perubahan fisiologis dan kimia yang berhubungan dengan mutu.

Selama proses pemeraman diproduksi etilen yang berfungsi sebagai hormon pematangan, dan pada proses pematangan selalu diikuti dengan cepat senescensi yang mengakibatkan penurunan mutu. (ABELES, 1973; ADAMS *et al.*, 1979; AKEHURST, 1981; YANG, 1981)

Banyak faktor yang mempengaruhi mutu tembakau, namun dalam penelitian ini hanya faktor perubahan warna dan etilen yang akan diteliti.

Warna merupakan satu kriteria penting untuk menentukan mutu daun tembakau, karena berkorelasi dengan sifat lain. Warna daun tembakau tergantung dari banyak faktor seperti tekstur tanah, kondisi nutrisi selama pertumbuhan, dan kematangan daun (GARNER, 1951). Warna merupakan sifat dasar yang dimiliki tiap jenis tembakau, baik sebagai bentuk basah atau rajangannya. Warna tembakau rajangan umumnya kuning keemasan sampai kuning limau (lemon yellow). Hingga saat ini warna biasa dipakai sebagai petunjuk visual untuk penentuan mutu tembakau yang dihasilkan. Hubungan antara warna dengan rasa tidaklah dapat diidentifikasi. Didalam praktek, sortasi tembakau rajangan Madura, kriteria warna umumnya dipakai sebagai suatu cara penggolongan mutu tembakau karena mudah dan cepat, meskipun pedoman ketentuan warna perlu distandardisasi untuk setiap jenis tembakau (MAKFOELD, 1982).

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tembakau Madura varietas Jepon sebesar 100 kg hasil tanam antara bulan April sampai dengan September 1995 di Desa Plakpak, Kecamatan Pegantenan Kabupaten Pamekasan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjahmada Yogyakarta dan Laboratorium Inti dan Atom Jurusan Fisika, FMIPA. Universitas Gadjahmada Yogyakarta. Daun tembakau dipetik secara acak dari daun tengah yang masak optimum, dengan warna menguning merata pada seluruh permukaan daun. Daun kemudian diperam. Parameter perubahan warna yang diukur selama pemeraman yaitu : penurunan intensitas warna hijau (degreening), kenaikan intensitas warna kuning (yellowing), dan kecerahan (lightness). Pengukuran dilakukan selama pemeraman hari kedua sampai ketujuh dengan alat Chrommometer CR-200 (Minolta).

Pengukuran perubahan warna dilakukan pada lembaran daun tembakau utuh. Pengukuran perubahan warna coklat (browning index) diukur dengan Spektrofotometer UV-VIS (Spectronic 1201). Intensitas perubahan warna ditentukan secara kuantitatif dengan mengukur absorbansi cahaya pada panjang gelombang 440 nm. Panjang gelombang cahaya 440 nm merupakan spektrum cahaya yang berinteraksi paling kuat dengan warna antara kuning sampai coklat (COSETENG dan LEE; 1987). Pengukuran browning index dilakukan dengan cara membuat ekstrak daun dalam aquadest, kemudian dengan etanol 95%. Supernatan yang diperoleh diukur absorbansinya dengan spektrofotometer.

Pengukuran laju produksi etilen selama pemeraman dari hari pertama sampai dengan hari kedelapan. Daun tembakau yang diperam secara acak sebanyak 100 gram, kemudian digulung dan dimasukkan ke dalam kuvet dengan posisi tangkai dibawah. Selanjutnya laju produksi etilen diukur dengan Spektroskopi Foto Akustik. Sedangkan penentuan jumlah ACC dan MACC dilakukan dengan mengikuti metode LIZADA-YANG (1979) yang dimodifikasi dan rancangan percobaan yang digunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan Uji F dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (SUDJANA, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Warna Selama Pemeraman Tembakau Madura

Perubahan warna daun tembakau selama tahap pemeraman yang merupakan hasil degradasi klorofil yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai $-a^*$ sehingga munculnya karoten dan xanthofil. Peningkatan intensitas warna kuning ditunjukkan oleh peningkatan nilai b^* dan tingkat kecerahan ditunjukkan oleh peningkatan nilai L (lightness). Browning index diukur menggunakan metode COSETENG dan LEE (1987). Kedua faktor tersebut dapat digunakan sebagai kriteria pematangan pada pemeraman tembakau Madura ditera berdasarkan perubahan intensitas warna tersebut dibandingkan dengan standar warna putih dengan menggunakan Chrommometer. Penurunan intensitas warna hijau mulai terlihat pada pemeraman hari ketiga, dan semakin menurun sampai hari ketujuh (Tabel 1). Penurunan intensitas warna hijau, perbedaan yang nyata dimulai pada hari kelima dan seterusnya sampai dengan hari ketujuh. Bertambahnya intensitas warna kuning mulai terlihat pada pemeraman hari keempat, dan berlangsung sampai dengan hari ketujuh. Kenaikan intensitas warna kuning dengan uji statistik menunjukkan sudah berbeda nyata mulai hari kedua. Tingkat kecerahan daun meningkat sejak hari ketiga pemeraman.

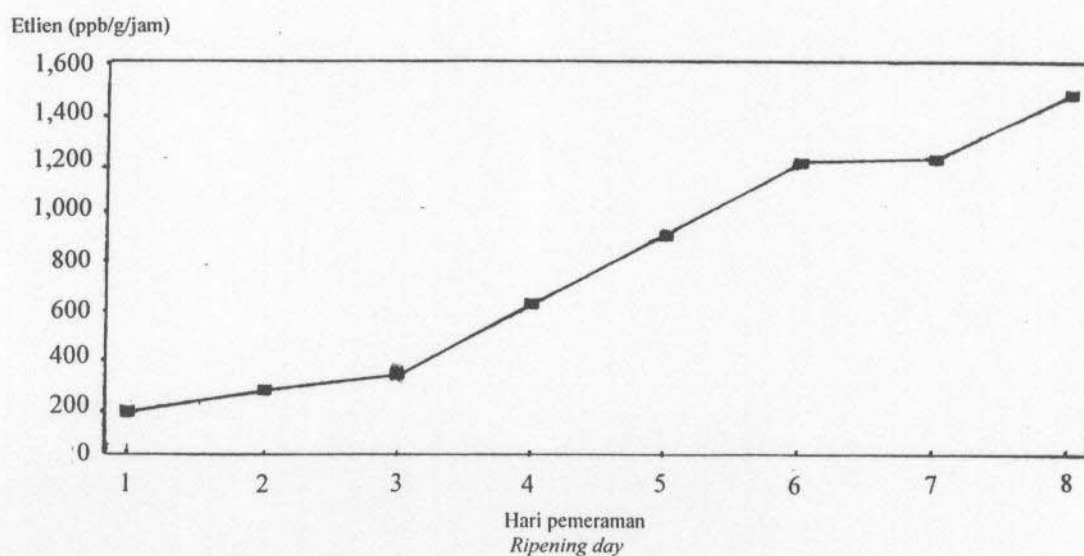
Dari ketiga parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa etilen yang diproduksi secara endogen pada pemeraman hari kedua 261 ppb yang setara dengan 0.261 ppm sudah mampu menginisiasi kematangan daun tembakau. Dengan bekerjanya etilen sebagai hormon, maka akan memacu kerja enzim klorofilase untuk bekerja sehingga akan melakukan degradasi klorofil yang akan menghasilkan daun kehilangan warna hijau.

Karena pada pemeraman hari kelima sampai dengan pemeraman hari ketujuh, degreening menunjukkan perbedaan yang nyata serta yellowing pada pemeraman hari kedua sampai dengan hari kelima menunjukkan perbedaan yang nyata, maka sebaiknya pemeraman dapat dihentikan mulai pada pemeraman hari kelima sampai dengan hari ketujuh. Dengan menghentikan pemeraman pada hari kelima sampai dengan hari ketujuh, maka dapat diharapkan kekurangan tenaga perajang dapat teratasi, karena ada

Tabel 1. Perubahan warna daun tembakau Madura selama pemeraman yang diukur menggunakan Chrommometer dan Spektrofotometer
 Table 1. Colour change of the leave of Madura tobacco during ripening measured with Chrommometer and Spectrophotometer

Lama Pemeraman Ripening period (hari ke- at the day -)	Degreening (a*)	Yellowing (b*)	Lightness (L)	Browning (A pd 440 nm)
2	- 15.187 a	37.884 a	56.672 a	0.688 a
3	- 14.651 ab	39.918 b	57.787 a	0.818 b
4	- 13.293 b	44.263 c	61.303 b	0.874 c
5	- 10.663 c	50.007 d	66.915 c	1.028 d
6	- 7.250 d	53.467 de	70.280 d	1.086 e
7	- 2.981 e	55.150 e	73.519 e	1.375 f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dalam setiap kolom tidak berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil 1%
 Note : Numbers folowed by the same letters in each column are not significantly different at 1% level



Gambar 1. Produksi etilen
 Figure 1. Ethylene production

penundaan selama dua hari. Hal ini mengacu pada penelitian HARTONO (1991) yang mengatakan bahwa pemeraman selama 5 hari akan menghasilkan tembakau rajangan yang paling baik yang mempunyai warna kuning keemasan.

Perubahan Browning Index Pada Daun Tembakau Madura Yang Diperam

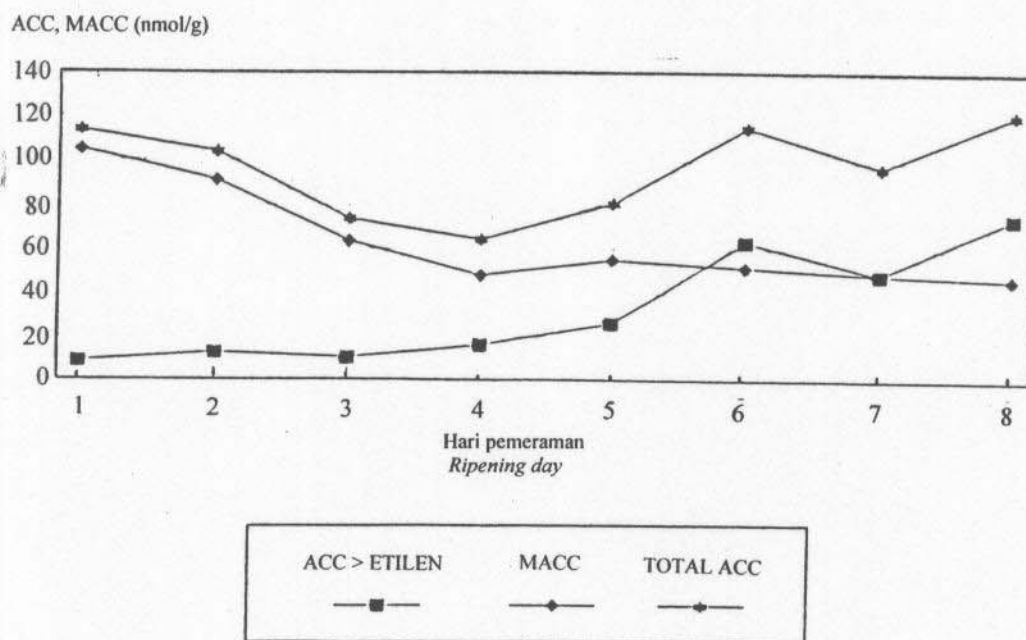
Nilai browning mulai meningkat pada pemeraman hari kedua sampai dengan pemeraman hari ketujuh, secara statistik berbeda nyata mulai pemeraman hari kedua sampai dengan pemeraman hari ketujuh.

Pada pemeraman terjadi perombakan bahan-bahan yang mempunyai berat molekul tinggi menjadi gula seder-

hana. COSETENG dan LEE (1987), menunjukkan bahwa kenaikan intensitas warna coklat disebabkan oleh kenaikan bahan padat terlarut yang merupakan hasil degradasi dari bahan berberat molekul tinggi menjadi gula sederhana.

Laju Produksi Etilen dan Kandungan ACC

Gambar 1. menunjukkan laju produksi etilen sudah dimulai diproduksi setelah daun dipetik. Pada pemeraman hari pertama produksi etilen 169 ppb sudah mulai menginisiasi proses pematangan. Etilen sebagai hormon maka akan memacu kerja enzim yang ada pada daun tembakau. Produksi etilen sampai dengan pemeraman hari ketiga baru mencapai 314 ppb dan mulai meningkat tajam sampai dengan hari keenam yaitu 1 186 ppb.



Gambar 2. ACC dan MACC
Figure 2. ACC and MACC

Gambar 2. menunjukkan bahwa kadar MACC masih sangat tinggi dibandingkan dengan jumlah ACC total. Hal ini berarti hanya sebagian kecil saja ACC yang dikonversi menjadi etilen. Pada pemeraman hari pertama ACC yang dikonversi menjadi etilen hanya 7.7% dan meningkat sampai dengan pemeraman hari kelima sebesar 32.1%, dan meningkat tajam 55% pada hari keenam.

Berdasarkan penilaian ketiga kriteria tersebut, maka pemeraman yang terbaik sudah dapat dilakukan sejak hari ketiga sampai dengan hari kelima. Dengan demikian petani mempunyai 3 hari lama pemeraman, yang waktu pelaksanaannya dapat digilir untuk mengatasi keterbatasan tenaga perajang.

KESIMPULAN

Etilen yang diproduksi secara endogen yang berfungsi sebagai hormon sudah mulai menginisiasi pada pemeraman hari pertama sebesar 169 ppb. Etilen, sebagai hormon, memacu aktivitas enzim klorofilase untuk melakukan degradasi klorofil sehingga daun tembakau akan kehilangan warna hijau (degreening) dan akan muncul warna kuning (yellowing). Yellowing mulai berbeda nyata pada pemeraman hari kedua sampai dengan hari kelima dan degreening berbeda nyata mulai pemeraman hari kelima sampai dengan hari ketujuh.

Pemeraman dapat dihentikan mulai pemeraman hari kelima sampai dengan hari ketujuh.

Perajangan dapat dilakukan pada hari ketiga sampai dengan hari kelima (ripening) hasil tembakau rajangan sudah memenuhi mutu.

Perajangan yang dilakukan pada hari keenam sampai hari ketujuh sudah lewat masak (over ripening) mutunya kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ABELES, F.B., 1973 : Ethylene in plant biology, Academic Press New York. 302p.
- ADAMS, D.O. and S.F. YANG, 1979 : Ethylene biosynthesis; identifications of 1-amino cyclopropane 1-carboxylic acid as an inter-mediate in the conversion of methionine to ethylene. Proc. Natl. Academic Sci. USA. p.170-174.
- AKERHURST, B.C., 1981 : Tobacco. Longman, London and New York. p.573-578.
- COSETENG, M.Y. and C.Y. LEE. 1987 : Changes in apple polyphenoloxidase and polyphenol concentrations in relation to degree of browning. Journal of Food Science. 52 : 985-989.
- GARNER, 1951 : The production of tobacco. The Blankiston Company. New York. p.326-327.
- HARTONO J., 1991. Pengaruh lama pemeraman dan saat perajangan terhadap mutu tembakau Madura. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balittas Malang. p.24-26.

- LIZADA C. and S.F. YANG, 1979. A simple and sensitive assay for 1-aminocyclopropane 1-carboxylic acid to ethylene. *Analytical Biochemistry*. 100: 140-145.
- MAKFOLED, D., 1982 : Mengenal beberapa penilaian fisik mutu tembakau di Indonesia. Liberty, Yogyakarta. p.19-20.
- SUDJANA, 1989; Desain dan analisis eksperimen. Tarsito, Bandung. p.30-38.
- YANG, S.F., 1981. Biosynthesis of ethylene and its regulation. In *Recent Advances in The Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Eds. J. Friend and M.J.C. Rhodes, Academic Press, London. p.89-106.